

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-251750

(43) 公開日 平成4年(1992)9月8日

(51)IntCl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J 2/045				
2/055				
B 0 5 B 1/00	Z	7059-4D		
		9012-2C	B 4 1 J 3/04	1 0 3 A
		8703-2C		1 0 1 A

審査請求 未請求 請求項の数8(全9頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平3-27857

(22) 出願日 平成3年(1991)1月28日

(71) 出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72) 発明者 松本 浩造

川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

(72) 発明者 吉沢 孝二

川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

(72) 発明者 佐々木 光祐

川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

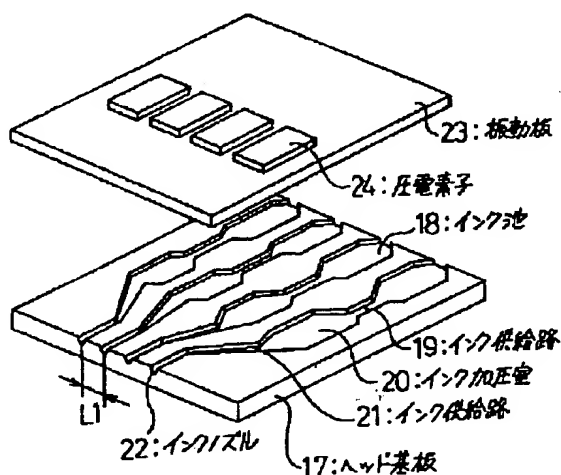
(74) 代理人 弁理士 森田 雄一

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録ヘッド

(57) 【要約】

【目的】 記録ヘッドの薄型化・小型化を図ると共に印字品質を安定させ、取扱い及びメンテナンスを容易にする。

【構成】 カイザー式オンデマンド型記録ヘッドを構成する複数のインクノズル22を、同一の基板17上に並設する。また、必要に応じてインク流路をアルカリ洗浄し、インク吐出口に撥水膜を形成すること等により、インクの濡れ性を増減調整する。更に、インクの粘性を常時一定値以下に保つため、雰囲気が低温時の加熱用にヒータを設置する。また、記録ヘッド本体とインクタンクとを一体にしてカートリッジ化すると共に、インク吐出口を覆うキャップを付加する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 カイザー式オンデマンド型インクジェット記録ヘッドを構成するインクノズルを、同一基板上に複数並設したことを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

【請求項2】 シリコン基板表面に、インクノズルに連通するインク流路をドライプラズマエッチングにより刻設し、前記基板の上面に振動板としてのガラス板を静電接合した請求項1記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項3】 インクノズルに連通するインク流路表面をアルカリ洗浄した請求項1または2記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項4】 インクノズルのインク吐出口周囲の基板端面に撥水性を有する被膜を形成した請求項1、2または3記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項5】 隣合うインクノズルのインク吐出口の間に、インクノズルの断面積よりも大きい断面積を有する切欠き部を形成した請求項1、2、3または4記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項6】 インク流路が位置する基板表面に加熱ヒータを配置した請求項1、2、3、4または5記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項7】 インクノズル及び基板を含む記録ヘッド本体と、インク供給用のインクタンクとを同一容器内に収納してカートリッジを形成した請求項1、2、3、4、5または6記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項8】 カートリッジに対して回転自在に軸支され、回転によりインクノズルのインク吐出口を被覆可能なキャップを有する請求項7記載のインクジェット記録ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はアナログ式記録計等に用いられるインクジェット記録ヘッドに関し、詳しくはカイザー式オンデマンド型インクジェット記録ヘッドを構成する複数のインクノズルを備えた記録ヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のアナログ式の印字をする記録計は、測定対象から入力された温度、圧力等の変化が直観的に把握できる利点があり、そのため、計測・計装制御システム等の産業用分野においても、また、開発、研究部門においてもデータの記録、監視、保存の手段として幅広く採用されている。これらの記録計には、各種の記録ヘッドが搭載されており、外部から入力された信号を記録紙等に線またはキャラクタとして印字している。ここで、記録ヘッドにはその印字方式により各種のものが存在する。以下、代表的なものをそれぞれ説明する。

【0003】①ワイヤドット方式

記録ヘッドをインクリボン、ワイヤ部、電磁ハンマによ

り構成し、記録パルスが印加されると電磁ハンマがワイヤを打ち出し、インクリボンのインクを記録紙上に転写するものである。アナログデータとしての点を印字する場合は1回の打印で済むが、キャラクタを印字する場合は数字1桁あたり8～25回の打印が必要である。カラー印字する場合は、異なる色をしたインクリボンを複数用意しておき、印字しようとする色に従いインクリボンを換えている。

②サーマルヘッド方式

10 絶縁板上に発熱抵抗体からなる記録用電極を複数個形成して記録ヘッドを構成する。記録紙には熱反応により発色する化学薬品を塗布した用紙を使用する。アナログデータとしての点を印字する場合は、測定値に対応する一つの電極にパルスを印加し、加熱・発色させる。キャラクタを印字する場合には、キャラクタに対応する位置の電極にパルスを印加し、加熱・発色させる。

③ペン打印方式

記録ヘッドに記録ペンをを用い、これを電気信号により制御して印字する。アナログデータを印字する場合は、記録ペンを紙面に接触させてのトレースにより連続記録を行うことができる。キャラクタを印字する場合は、ペンの上下機構により、キャラクタに対応する位置への打点を繰り返して数字1桁あたり8～25回の打印が必要である。

【0004】④インクジェット方式

記録ヘッドとして、いわゆるグールド式の記録ヘッドを用いた一例を図13に示す。図において、1はヘッドノズル部、2はノズル板、3はインクタンク、4は記録媒体としての記録紙である。ヘッドノズル部1を拡大したのが図14であり、図において、5は圧電素子円筒体、6は内部が液室になるガラス管、7はオリフィス、8はフィルタである。このヘッドノズル部1は圧電素子円筒体5にガラス管6が嵌入されており、圧電素子円筒体5の内面及び外面には図示しない電極が形成され、外部電源と接続されている。この圧電素子円筒体5にパルス状の電圧が印加されると、内側のガラス管6内部の液室が収縮して容積が減少する。その結果、フィルタ8を介して外部のインクタンク3から供給されたインクは、オリフィス7を通じてノズル板2から外部へ噴射され、記録紙4上にドットを印字する。記録紙4とヘッドノズル部1との相対位置を変えながら印字することで、線画やキャラクタが描かれる。図13の記録ヘッドでは、アナログ用として横一列にシアン、マゼンタ、イエローの3色のインク噴射用のノズルが配設され、キャラクタ用として縦2行に8個の黒色インク用のノズルが配設される。これらのノズルには、インクタンク3に収納されているインク袋から各色のインクが供給チューブを経由して供給される。

【0005】 このグールド方式の記録ヘッドによりアナログデータを印字する場合、それぞれの機械的位置と測

定値とが一致したタイミングで上述した駆動原理によりインクが噴出し、上記3色のドットが記録紙4上に印字される。また、上記3色を組み合わせることにより、紫、緑、橙の色が合成され、計6色の印字を行うことができる。また、キャラクタを印字する場合は、黒色インクを噴出するキャラクタ専用のノズル部1に対し所定のタイミングでパルス状の電圧を印加することにより、英数字*

*等のキャラクタが印字される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した従来の各印字方式は、それぞれ次の表1に示す特徴を有している。

【0007】

【表1】

記録方式	特 長	欠 点 ・ 問 題 点
ワイヤドット	・印字が鮮明 ・カラー化が容易	・キャラクタ印字に時間を要す ・印字音が大きい
サ ー マ ル	・可動部なし ・記録音なし	・記録紙が特殊（コスト高） ・カラー化が困難
ペ ン 打 印	・連続記録が可能	・キャラクタの印字が遅い ・1色毎に記録ヘッドが必要
インクジェット (グループ式)	・印字スピードが速い ・キャラクタ印字が簡単 ・カラー化が非常に容易	・ノズルの目詰りへ配慮を要す

【0008】これらの比較からも判るように、従来の印字方式のなかでは一応、インクジェット方式が優れているため、各種記録計にはグループ式のインクジェット記録ヘッドが最も多く用いられている。しかしながら、このグループ式のインクジェット記録ヘッドには、次のような問題がある。

【0009】①インク噴射の駆動源として圧電素子円筒体を用いており、記録ヘッドを小型化するにはこの圧電素子円筒体を小型化しなければならない。しかし、圧電材料の外径及び内径を小さくして円筒体を製作し、更にその内周面に内側電極を形成するには高度な微細加工技術を必要として、現在の加工技術では外径1mm程度までしか製作できない。そのため、記録ヘッドの小型化は、外径1mmの圧電素子円筒体を用いた大きさが限界となる。②記録ヘッドに多色印字機能を持たせようとする、使用する色の数だけ圧電素子円筒体すなわちヘッドノズル部が必要になるため、記録ヘッド全体がその分、大型になって小型化の要請に逆行する。③一般的な構造として、オリフィスの前部にノズル板を貼着して組み立てられているため、オリフィスとノズル板に形成された微細な孔とを精密に位置合わせしなければならない。従ってこの工程における歩留りが悪く、その分、記録ヘッド全体のコストが高くなる。

【0010】本発明は上述したグループ式の記録ヘッドが有する種々の問題点を解決するためになされたもので、その目的とするところは、薄型化・小型化を図ると共に低コスト化を可能にし、しかも印字品質の向上を図ったインクジェット記録ヘッドを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、カイザー式オンデマンド型インクジェット記録ヘッドを構成するインクノズルを、同一基板上に複数並設したものである。

【0012】ここで、前記基板をシリコンにて形成すると共に、この基板表面に、インクノズルに連通するインク流路をドライプラズマエッチングにより刻設し、上記基板上面に振動板としてのガラス板を静電接合することが好ましい。また、インク流路表面をアルカリ洗浄し、インク吐出口周囲の基板端面に撥水性を有する被膜を形成することが望ましい。更に、隣合うインク吐出口の間の基板端面に、インクノズルの断面積よりも大きい断面積を有する切欠き部を形成してもよく、インク流路が位置する基板表面に加熱ヒータを配置してもよい。加えて、記録ヘッドとインク供給用のインクタンクとを同一容器内に収納して着脱可能なカートリッジを形成し、このカートリッジ前部に、回転によってインク吐出口を被覆可能なキャップを設けてもよい。

【0013】

【作用】本発明においては、カイザー式オンデマンド型インクジェット記録ヘッドを構成するインクノズルを、同一基板上に複数並設したことにより、多色の印字が可能となり、しかも記録ヘッド全体を薄型・小型に形成することができる。また、ヘッドの主要部が基板上に集中して形成されるため製作が容易となり、コストダウンも可能になる。

【0014】ここで、基板をシリコン基板により形成するものとし、シリコン基板表面にドライプラズマエッチングによりインク流路を刻設してその上にガラス板を静

電接合すると、加工が一層容易になる。また、基板に形成されたインク流路の表面をアルカリ洗浄し、インク吐出口周囲の基板端面に撥水性を有する被膜を形成すると、インク流路内ではインクと流路との濡れ性が増してインク内の気泡を容易に除去でき、インク吐出口周囲の基板端面では逆に濡れ性が減ることによりインクが付着して溜まることが防止される。更に、インク吐出口の間にインクノズルの断面積よりも大きい断面積を有する切欠き部を形成すると、インク吐出口の間でインクが端面を伝わって互いに混合するのを防止することができる。また、インク流路が位置する基板表面に加熱ヒータを設置し、雰囲気温度が低下した場合にインクを間接的に加熱することにより、インクの粘度上昇による凝固を防止することが可能である。更に記録ヘッド本体とインクタンクとを同一容器内に収納してカートリッジを形成することにより、カートリッジのみの交換や取扱いが可能になる。また、カートリッジの前部にキャップを回動自在に軸支することにより、不使用時にキャップを回動させてインク吐出口を被覆可能としてインクの物性変化を防止することができる。

【0015】

【実施例】以下、図に沿って本発明の実施例を説明する。まず、図2はこの実施例に用いられるカイザー式のオンデマンド型インクジェット記録ヘッドの基本的な構成を示す説明図である。図において、9はインクタンク、10はインク供給路、11はインク加圧室、12はインクノズル、13はインクノズル12に連通するインク供給路、14はインク加圧室11の外側に設けられた振動板、15は振動板14に貼着された電気機械変換素子としての圧電素子であり、これら振動板14及び圧電素子15によりパイモルフが構成される。16はヘッド基板であり、このヘッド基板16上にインク供給路10、13及びインク加圧室11、インクノズル12が形成される。以上の構成において、圧電素子15にパルス状の電圧を印加すると、圧電素子15がその厚さ方向に膨張すると共に長さ方向に収縮し、振動板14がインク加圧室11の内側方向にたわむ。これによりインク加圧室11の容積がわずかながら減少し、振動板14の変形によって生じた圧力波によりインク加圧室11のインクがインク滴となってインクノズル12のインク吐出口から図中のa方向に噴射される。

【0016】図2に示したインクジェット記録ヘッドは全体を平板状に形成できるので、複数のインクノズルを有する記録ヘッドであっても比較的薄くかつ小型に製作することができる。そこで、複数のインクノズルを同一基板上に並設することにより、多色印字用かつ全体が小型のインクジェット記録ヘッドを実現することが可能になる。

【0017】図1は本発明の第1実施例の構造を説明するための分解斜視図であり、図3は図1の断面図であ

る。これらの図において、17はS1(シリコン)からなるヘッド基板であり、その厚さは0.5~1.0mmである。このヘッド基板17の表面には、ドライブラズマエッチングにより、インク流路を構成するそれぞれ4組のインク池18、インク供給路19、21、インク加圧室20が形成され、更にインクノズル22が連続して形成される。ここで、インク池18、インク加圧室20、インク供給路21は、ヘッド基板17を深さ150~200μmの範囲に加工して形成される。また、インクノズル22の断面は幅60~80μm、深さ35~40μmの半円形状であり、その長さは0.3~0.8mmの範囲である。インク供給路19の深さはインクノズル22の深さと同じに形成する。また、隣合って配設されるインクノズル22間のピッチL1は1mmである。

【0018】これら各部がヘッド基板17上に刻設された後、その上面にガラス板からなる振動板23が静電接合により接合され、ヘッド基板17と一体化される。その後、インク加圧室20の位置に対応する振動板23の上面に圧電素子24が貼着されて記録ヘッドの主要部が形成される。なお、図示しないがインク池18にはインクチューブを介して4色のインク袋がそれぞれ接続される。これらのインク袋から供給されたインクは、インク池18を満たし、更にインク供給路19を通過してインク加圧室20へ送られる。インク加圧室20上面の振動板23に貼着されている圧電素子24に電圧パルスが印加されると、振動板23が変形して圧力波を発生し、図2において説明したようにインクノズル22のインク吐出口からインクを噴射する。この実施例では、印加する電圧パルスの周波数が上限6kHzまでは安定したインクジェットが得られることを確認できた。なお、この実施例ではヘッド基板17の材質をS1としてドライブラズマエッチングにより各部の加工を行ったが、これは加工精度、加工の再現性、接合精度、歩留り、コスト等の点で、他の材質、加工法に比較し最も優れているためである。

【0019】ここで、比較例として、ヘッド基板17に感光性ガラス及びステンレス鋼を用いた場合の得失を説明する。感光性ガラスは、インク流路部分のみに光を照射して結晶質とし、その後、弗酸溶液で結晶質部分をエッチングし、そのヘッド基板に振動板としての同質の感光性ガラスを重ね合わせ、これを500°C前後に加熱して熱拡散により接合した。ステンレス鋼の場合はインク流路以外は感光性レジストにてコーティングし、弗酸溶液で所要の深さまでエッチングした。その後、振動板用のステンレス鋼薄板を重ね合わせ、800~1000°C前後の真空雰囲気にて拡散接合して一体化した。感光性ガラスを用いた場合は、その材質が異方性であるため、インクノズル形状が台形状となり、更にインクノズルとインク供給路との深さの異なる部分が急峻な段となってしまうため、その部分でインク流の渦などが発生

し、応答周波数の向上と印字品質の確保に問題があった。また、振動板の接合が困難であり、その接合歩留まりが極端に低下して経済性にも欠点が認められた。ステンレス鋼の場合は、エッチングは可能なものの、各ロットごとに寸法のばらつきが大きく、記録ヘッドごとに特性の違いが発生し、記録計用のヘッドとしては不十分であった。

【0020】続いて、前記の第1実施例において、インク加圧室20に気泡が侵入した場合の挙動及びその対応について説明する。周知のようにこの種の記録ヘッドでは、圧力波を発生させてインクを噴出させる場合、インク中に気泡が含まれていると発生した圧力波が気泡に吸収されてしまい、有効に動作しないことがある。そこで第2実施例では、インク中に侵入した気泡を簡単に排除するため、ヘッド基板17上に形成されたインク流路の表面のインクに対する濡れ性を増す処理を施した。このインクの濡れ性は接触角として定量的に表わせるので、以後、接触角として説明する。発明者は上記ヘッド基板17と振動板23とについて、表面の処理を各種の方法、条件で実施し、それぞれのインクとの接触角を顕微鏡により拡大して測定した。以下の表2はこれらの実験結果の代表的なものを示し、アルカリ溶液中に6時間浸漬して洗浄した場合が最も接触角が小さくなることが確認された。

【0021】

【表2】

処 理 条 件	接 触 角
ブラズマエッチング面	75°
超音波で洗浄	73°
アセトン溶液中での超音波洗浄	68°
アルカリ溶液中への浸漬(6H)	55°

【0022】このアルカリ溶液は水酸化カリウム(KOH)溶液に希釈水を混合してpHを調整したものである。更に、水酸化カリウム溶液について、条件を変えて実験したところ、pH値が12~14の範囲で浸漬時間が5~12時間の範囲であれば、ほぼ同様に接触角を減少させる効果があることが確認されている。

【0023】これらの処理により、インク供給路21、インクノズル22等のインク流路の接触角が小さくなり、濡れ性が増す。その結果、インクとインク流路表面との付着力が増してインク内に浮遊する気泡の移動が容易になる。具体的には、インク流路内のインクに気泡が侵入した場合、インクノズル22のインク吐出口に吸い取り紙を押し当てるという操作だけで、吸い取り紙に吸い取られるインクと共に気泡を引き寄せて排除することができる。このようにして気泡を除去すれば、気泡の浸入によるインクの不吐出を容易に解消することができる。

【0024】なお、上述したアルカリ洗浄の条件としてpH値を12以下にすると、ほぼ同様な効果が得られるものの、十分な効果が得られるまでの処理時間が長くなってしまふ。また、pH値が12~14の範囲であっても、処理時間を必要以上に長くすると表面の浸食が進み過ぎ、接触角が反対に大きくなる。そのため、pH値と処理時間とはその都度、最適な組合せを選択することが必要である。

【0025】次に、上記の実施例においてインクノズル22のインク吐出口周囲にインクが付着したままとって印字品質が低下する場合の対応を説明する。周知のようにこの種のインクジェット記録ヘッドでは、振動板23が変形して圧力波が発生したときのみインクが噴出する。つまり、インク滴がインク吐出口から断続的に噴出するため、インクが噴出していない期間は、インク吐出口では本来インクが途切れているはずである。しかしながら、長時間にわたり多数回のインク噴射を続けると、インクの一部がインク吐出口周囲に付着し始め、徐々に大きくなることもある。このようなインク溜まりが発生すると、インク噴出の際に、インクノズルから噴出したインク滴と吐出口周囲に形成されたインク溜まりとが相互に影響し合って紙面に到達するインク滴の大きさが変動したり、サテライト(副インク滴)が発生して印字品質を損なうことになる。

【0026】そこで、第3実施例として、インク滴がインク吐出口の周囲に付着しないように、インク吐出口周囲のヘッド基板17及び振動板23の端面に撥水性を増す処理を施した。この撥水性は濡れ性と相反する特性であり、撥水性が大きい程、インク滴をはじき付着を防ぐ。具体的には、インク吐出口の周囲のヘッド基板17及び振動板23の端面にシリコンオイルを塗布し、150~200°Cで数時間加熱して焼付けることにより撥水性の被膜を形成する。形成される撥水膜の厚さは1μm程度であるが、インクに対する撥水性は充分である。実験の結果、長時間の印字を行ってもインクが付着せず、インク溜まりが形成されずに高品質の印字が保たれることが確認された。

【0027】次に、本発明の第4実施例を図4により説明する。この実施例も前述の第3実施例と同様に、インク吐出口周囲にインク溜まりが形成されるのを防止するものである。この実施例において、図4に示すように記録ヘッド自体は図1とほぼ同様に構成され、インクノズル22a~22dの両側及び中間部にスリット25a~25eが形成される。これらのスリット25a~25eの幅L2は60~80μmとし、ダイシングカッタにより形成する。このようにしてインク吐出口の両側及び中間部にスリット25による切欠き部を設け、しかも切欠き部の断面積をインクノズル22の断面積よりも大きくすると、インク吐出口周囲にインクが付着してインク溜まりが形成された場合でも、インクはインクノズル22

に引き戻されて、インク溜まりが拡大することがなくなる。その結果、常に安定した良質の印字が保たれるようになる。また、インク吐出口周囲に付着形成されたインク溜まりが隣の吐出口まで拡大して、異なる色が混合される現象をも完全に防ぐことができる。界面下におけるこのようなインクの挙動や、インクの動作を制御するためのスリット25からなる切欠き部及びその断面積等の関係は、発明者の実験により確認できたものである。

【0028】次に、本発明の第5実施例を図5により説明する。この実施例も前述の第3、第4実施例と同様に、インク吐出口周囲にインク溜まりが形成されるのを防止するものである。この実施例は、図5に示すように、ヘッド基板17をドライプラズマエッチングにより加工する際に、インクノズル22a~22dの両側及び中間部に溝26a~26eを形成し、その溝幅L3を80~150 μ mとする。この溝26a~26eによる切欠き部の断面積はインクノズル22の断面積よりも大きなものとする。この実施例においても、第4実施例と同様な作用により、常に安定した良質な印字を保つことができる。

【0029】次に、本発明の第6実施例を図6により説明する。この実施例は、記録ヘッドの雰囲気温度が変化しても安定した印字品質を保つことができるようにしたものである。インクの物性は温度により変化し、特にインクジェット記録ヘッドの吐出特性はインクの粘性によって大きく左右される。すなわち、温度が低下してインクの粘性が増すと、インク流路における摩擦抵抗が大きくなりインク速度が小さくなる。同時にインクの吐出量も減り、印字品質が低下する。通常、インク温度が15~40 $^{\circ}$ Cの範囲であれば、粘性の変化による印字の劣化等の現象は見られず、15 $^{\circ}$ Cよりも低温のときに影響が現われる。そこでこの実施例では、雰囲気温度が15 $^{\circ}$ Cを下回った場合にインクを間接的に加熱し、インクの粘度を一定値以下に保持するようにしたものである。

【0030】すなわち図6に示すように、第1実施例と同様に構成された記録ヘッドにおいて、インク加圧室20が形成された位置のヘッド基板17の下面に面状の加熱ヒータ27を貼着する。図からも明らかなように加熱ヒータ27の貼着位置は圧電素子24に対し表裏の位置となる。加熱ヒータ27としてはPTCサーミスタやチップ抵抗体等が用いられる。雰囲気温度が所定温度まで低下した場合に加熱ヒータ27に通電すると、インク加圧室20内のインクが間接的に加熱されて所定温度まで昇温する。これによってインクの粘度も一定値以下に保たれ、インク吐出口からは常に一定量のインクが吐出されることになり、印字品質が安定する。発明者の実験では、雰囲気温度が0 $^{\circ}$ Cの状態であっても加熱ヒータ27により加熱することで良好な印字を行えることが確認されている。

【0031】次に、本発明の第7実施例を図7により説明する。この実施例は、第6実施例に示した加熱ヒータ27の貼着位置を変えたものである。つまり、図7に示すように、加熱ヒータ28をインクノズル22の上方の振動板23の上面端部に貼着したものであり、加熱ヒータ28の作用・効果は第6実施例とほぼ同様である。特にこの実施例の場合、インクノズル22の近傍の加熱ヒータ28によりインクをその噴出直前で加熱するため、低温の雰囲気中において休止後に印字を再開する場合に印字品質の立ち上がり応答性が改善される。また、記録計の動作中において使用頻度の少ない色のノズル吐出口を一定温度に保つことができ、印字品質の劣化を防止することができる。

【0032】次に、図8及び図9は、前述した第6実施例を、記録計等に取付けやすいようにインクタンクと一体にしてカートリッジ化した第8実施例を示す。具体的には、記録ヘッド本体30及びこの本体30へインクを供給するインク袋31を、一体的に成形された容器32内に収納してカートリッジ33を形成したものである。容器32内では、容器32の先端下部の貫通孔に本体30の先端が挿通・支持される。本体30の他端はコネクタ34に嵌着され、インク袋31に連なるチューブ35と接続される。更に、本体30の圧電素子24が支持部材36により容器32に支持・固定される。また、本体30の圧電素子24及び加熱ヒータ27にはそれぞれコード37、38が結線され、その他端が容器32右端のソケット部39に接続されている。

【0033】このように記録ヘッド本体30及びインク袋31を同一の容器32内に収納してカートリッジ33を形成することにより、本体30及びインク袋31の記録計等への取付け、取り外しがワンタッチできるようになり、記録ヘッドの点検やインク補給等のための交換、メンテナンスが容易になる。特に、記録計の作動中に印字に不具合が生じた場合は、カートリッジ33ごと短時間で交換することにより印字中断時間を最小にして復旧させ、記録の連続性を維持することができる。

【0034】次に、図10~12は、本発明の第9実施例であり、カートリッジ33の構造が異なるものである。インクジェット記録ヘッドに用いられるインクは、水性、油性に関わらず水その他の溶剤が含まれており、インクノズル22を空気中に長時間放置して置くと、水その他の溶剤が蒸発してインクの組成比率が変化し、インク不吐出等の原因となって印字能力を損なうことがある。そこで、この実施例は、カートリッジ33にキャップ40を取付け、このキャップ40により必要に応じてインク吐出口を覆うようにしたものである。図に示すように、キャップ40は容器32の先端側面にピン41により軸支されて上下に回動可能である。カートリッジ33が記録計に取付けられて印字動作する間は、図11に実線で示すようにキャップ40を上方に開き、印字の障

11

害にならない位置に保持しておく。また、カートリッジ 33 が記録計から外されている状態の保管時、及び取り付けられている状態でも印字を休止している期間は、キャップ 40 を図 11 に想像線で示すごとく下方に回転し、記録ヘッド本体 30 のインク吐出口に嵌着する。このとき、キャップ 40 の内側で板バネ 42 に支持されたゴムパッド 43 がインク吐出口に密着してインク中の溶剤の蒸発を防止する。このようにキャップ 40 を取付け、しかも不使用時はインク吐出口を覆うことにより、常時、インクの物性が一定に維持されて良質な印字を行うことができる。

【0035】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、カイザー式オンデマンド型インクジェット記録ヘッドを構成する複数のインクノズルを、同一基板上に複数並設したことにより、多色の印字が可能となるにも関わらず記録ヘッド全体を薄型・小型に形成することができる。また、記録ヘッドの主要部が基板上に集中して形成されるため、製作が容易になってコストダウンを図ることができる。更に、インクの物性に着目し、必要に応じてインク流路や基板端面に種々の加工を施すことにより、インク中の気泡の除去やサテライトの解消が可能であり、印字品質の向上並びにインク吐出の安定化が可能である。しかも、インクタンクを一体化してその全体をカートリッジ化した場合には、取扱い及び保守が容易になり、使い勝手を向上させることができる。以上のような効果により、本発明をアナログ式記録計に適用した場合には、記録計自体の薄型化・小型化、コストの低減、更には信頼性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施例の構造を説明するための分解斜視図である。

【図 2】本発明が適用されるカイザー式オンデマンド型

12

インクジェット記録ヘッドの基本的な構成図である。

【図 3】本発明の第 1 実施例を示す断面図である。

【図 4】本発明の第 4 実施例を示す斜視図である。

【図 5】本発明の第 5 実施例を示す斜視図である。

【図 6】本発明の第 6 実施例を示す断面図である。

【図 7】本発明の第 7 実施例を示す断面図である。

【図 8】本発明の第 8 実施例を示す部分断面図である。

【図 9】本発明の第 8 実施例を示す縦断面図である。

【図 10】本発明の第 9 実施例を示す外観図である。

【図 11】第 9 実施例の動作説明図である。

【図 12】第 9 実施例の側面図である。

【図 13】従来の技術を示す断面図である。

【図 14】従来の技術の要部を拡大した断面図である。

【符号の説明】

9 インクタンク

10, 13, 19, 21 インク供給路

11, 20 インク加圧室

12, 22, 22a, 22b, 22c, 22d インクノズル

14, 23 振動板

15, 24 圧電素子

16, 17 ヘッド基板

18 インク池

25a, 25b, 25c, 25d, 25e スリット

26a, 26b, 26c, 26d, 26e 溝

27, 28 加熱ヒータ

30 記録ヘッド本体

31 インク袋

32 容器

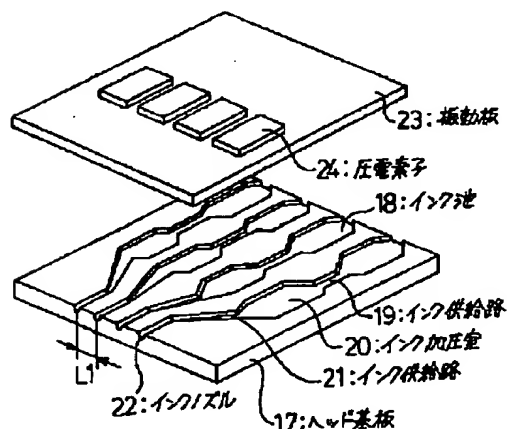
33 カートリッジ

40 キャップ

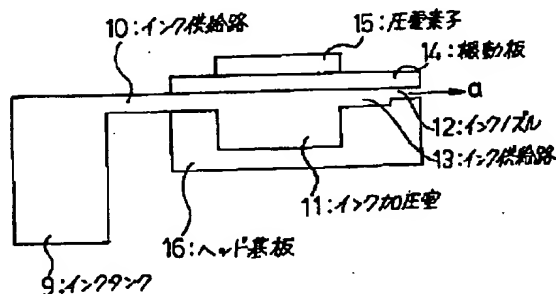
41 ピン

43 ゴムパッド

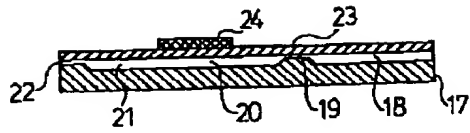
【図 1】



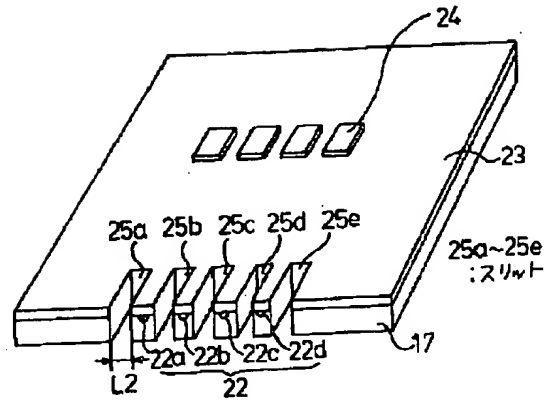
【図 2】



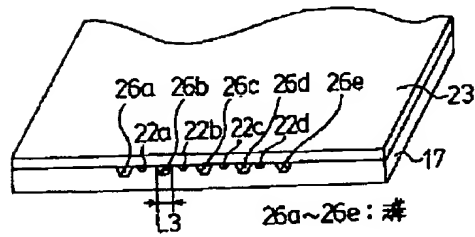
【図3】



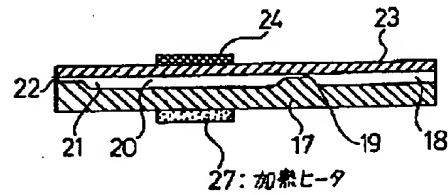
【図4】



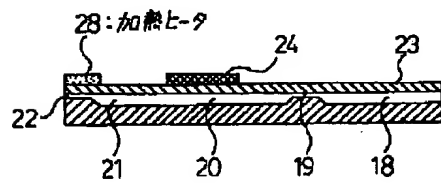
【図5】



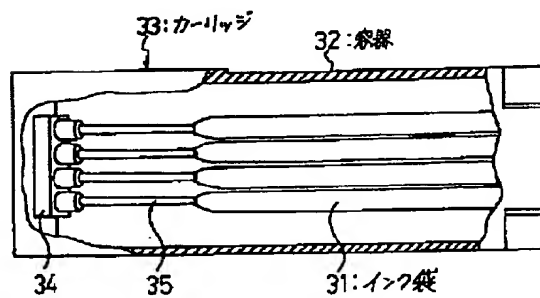
【図6】



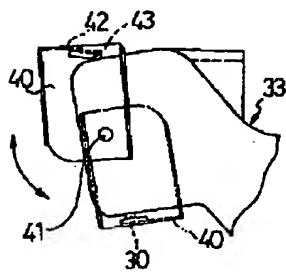
【図7】



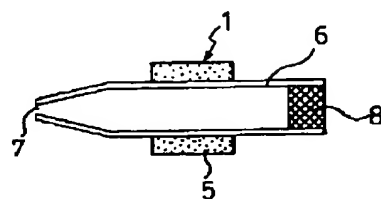
【図8】



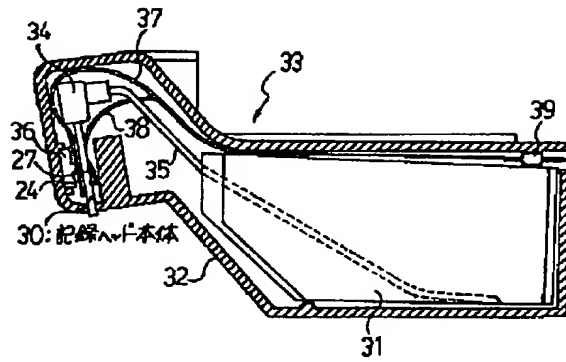
【図11】



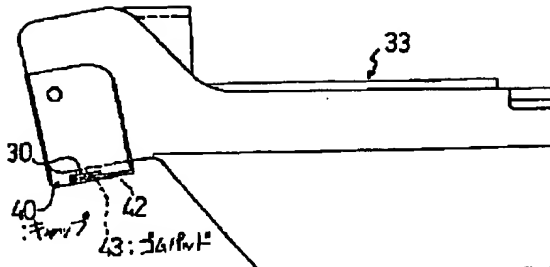
【図14】



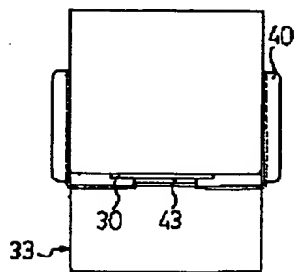
【図9】



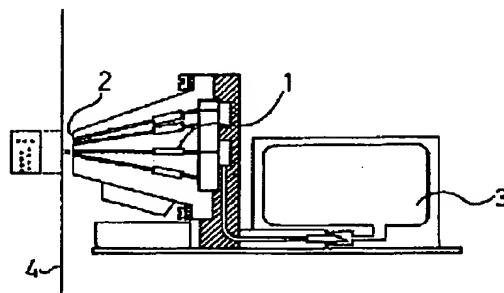
【図10】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

B 4 1 J 2/21
2/175
2/165
2/16

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

8703-2C

B 4 1 J 3/04

1 0 2 Z

8703-2C

1 0 2 N

9012-2C

1 0 3 H